

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-068130

(43)Date of publication of application : 18.04.1985

(51)Int.Cl.

B21K 21/02  
B21J 5/06

(21)Application number : 58-176653

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 24.09.1983

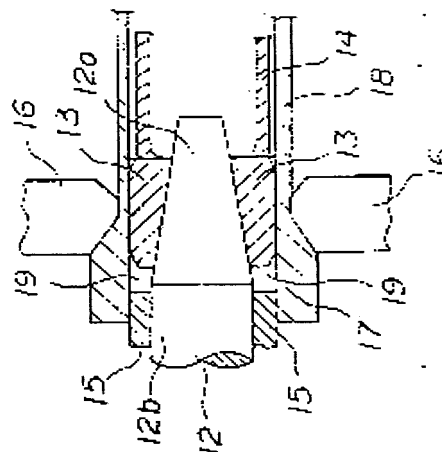
(72)Inventor : NAKAMURA TERUSHIGE

## (54) METHOD AND DEVICE FOR FORMING CYLINDRICAL OBJECT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a titled device which works a thin-walled and long-sized pipe to various diametral sizes with good accuracy by changing the relative positions of collet-shaped split dies inserted and disposed onto a tapered mandrel to attain a prescribed outside diameter and pressing the cylindrical blank material inserted therein by a pressing jig.

**CONSTITUTION:** Collet-shaped split dies 13 having an internally tapered head part are inserted into a tapered mandrel 12 and the relative positions thereof are changed to adjust the outside diameter in the head part of the dies 13 to a prescribed diametral size. A cylindrical blank material 17 inserted onto such dies is pressed by a pressing jig 16 while the material 17 is rotated. The material 17 is formed into a thin-walled and long-sized pipe having a prescribed inside diameter. Said pipe has good dimensional accuracy. Cylinders of various sizes are worked with the same dies 13 and the equipment is made inexpensive.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-68130

⑮ Int.Cl.

B 21 K 21/02  
B 21 J 5/06

識別記号

庁内整理番号

7139-4E  
7139-4E

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月18日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 円筒物の成形方法及びその装置

⑰ 特 願 昭58-176653

⑱ 出 願 昭58(1983)9月24日

⑲ 発 明 者 中 村 晴 重 高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 復 代 理 人 弁理士 光 石 士 郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

円筒物の成形方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 円筒状素材の内側にマンドレルを挿入すると共に素材外周から押治具にて押圧して素材を軸方向へ伸延加工する円筒物の成形方法において、マンドレルにテーパ部を形成すると共に該テーパ部上に分割ダイスを配置して該分割ダイスと該テーパ部の相対位置を変化させることにより該分割ダイスを拡・縮径し、所定径とされた前記分割ダイス上で素材を押治具にて押圧加工し、加工後前記分割ダイスを縮径させて素材を所定角度回動させて加工位置を変え、再び前記分割ダイスを所定径まで拡径させて前記押圧加工を繰返すことを特徴とする円筒物の成形方法。

(2) 円筒状素材の内側にマンドレルを挿入すると共に素材外周から押治具にて押圧して素材を軸方向へ伸延加工する円筒物の成形装置におい

て、テーパ部が形成されたマンドレルと、前記テーパ部外周上に複数に分割して配置され径方向に移動可能とされた分割ダイスと、前記分割ダイスと円筒状素材を挟んで対向し該円筒状素材を押圧加工する押治具と、前記マンドレルと前記分割ダイスの軸方向相対位置を変化させ該分割ダイスを拡・縮径する調整装置とを具備したことを特徴とする円筒物の成形装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は円筒物の成形方法及びその装置に係り、特に薄肉長尺物の成形に好適なものである。

円筒物の成形は板金加工・溶接・鋳造・鍛造など種々の方法で実施されており、それぞれ長所・短所を有している。以下にその概略を述べる。

(1) 板金加工・溶接：通常最も使用されている方法であり、板材をプレスあるいはベンディングロールにて半円あるいは円弧状に曲げたあと、突合せ部を溶接して円筒を製作する。この特徴は作業が容易で材料歩留りもよく、最も安価に

できることである。しかし欠点として、溶接部の検査に費用を要すること、溶接部の強度が母材に対して低く、また信頼性に欠けること、円筒精度がよくないことなどである。また、高炭素鋼など溶接が困難な素材については不向きである。

(2) 鋳造：鋳造による方法としては遠心鋳造と溶造がある。前者の遠心鋳造は鍛造品と比較して品質的に問題が多く、後者の溶造は品質的な問題はないが精度とコストに問題がある。

(3) 鍛造：通常、鍛造で円筒物を製作する方法としては、リングミルや穴抜き作業があり、特殊なものとしてチューブスビニングやロータリスエーシングがある。前者のリングミルや穴抜き作業は短尺の円筒状素材をロールあるいはマンドレルと押治具間で押しつぶし、素材を周方向に伸ばしてゆくもので、作業の進行と共に素材径は大きくなる。

第1図はリングミル加工の概念図であり、同図において、ロール1、2間に被加工物である

短尺の円筒状素材3が挟圧され、矢印方向に回転することにより圧延加工が行われる。第2図はリングミル加工前後の被加工物の形状を表わしたもので、第2図に示すように加工前の円筒状素材3はリングミル加工によつて外径は大きくなるが軸方向長さの変化の小さい製品4となる。

第3図は穴抜き作業の概念図であり、同図において、円筒状素材3は内側に挿入されたマンドレル5と外側の押治具6で押圧されてこの部分が周方向に伸ばされる。この場合もリングミル加工と同様に素材の外径は大きくなるが、軸方向長さの変化は小さい。

このリングミル、穴抜き作業の欠点は上述の通り、変形が径方向であるため精度の確保が困難なこと、軸方向長さの変化が小さいこと、また素材の厚さが50mm以下となると加工が困難になること、成形可能な軸方向長さが肉厚の4～6倍までに限られること等、薄肉長尺円筒の成形ができないことである。

一方、後者のチューブスビニングやロータリスエーシングは円筒状素材内にマンドレルを挿入し、素材の外周からロールあるいはハンマで素材をマンドレルに押付けて成形するものであり、素材は周方向よりも軸方向に伸ばされる。

第4図はチューブスビニング加工の概念図であり、チューブスビニング加工はマンドレル7に嵌込まれた円筒状素材8をその外周面に圧接したロール9で軸方向に圧延するもので、通常マンドレル7を駆動し、ロール9はこれに従動する。第5図はチューブスビニング加工前後の被加工物の形状を表わしたものであるが、素材8は内径の変化は小さく、軸方向長さが伸びた製品10に加工される。

第6図はロータリスエーシング加工の概念図である。これは上記チューブスビニングのロール9のかわりにハンマ11を用い、円筒状素材8をマンドレル7に挿入し、ハンマ11にて上下から押圧するもので、原理的にはチューブスビニングと同じものである。尚、このロータリ

スエーシング加工機は第6図に示したハンマ11を2つ有する2ヘッドのものだけでなく、4ヘッドから多数のヘッドをもつものまで各種製作されている。

チューブスビニング、ロータリスエーシングの欠点は、いずれも専用の設備が必要であり、他の用途への転用が困難であり、ある程度の生産個数がないと設備費用の点からコスト的に採用できないこと、同一設備で大幅に寸法の異なる製品を作ることができないことである。

本発明は上述の現状に鑑みて成されたもので、大径の一体形薄肉長尺円筒を比較的低コストで成形し得る成形方法及びその装置を提供することを目的とするものである。かかる目的を達成する本発明の円筒物の成形方法の構成は、円筒状素材の内側にマンドレルを挿入すると共に素材外周から押治具にて押圧して素材を軸方向へ伸延加工する円筒物の成形方法において、マンドレルにテーパ部を形成すると共に該テーパ部に分割ダイスを配置して該分割ダイスと該テ

ーバ部の相対位置を変化させることにより該分割ダイスを拡・縮径し、所定径とされた前記分割ダイス上で素材を押治具にて押圧加工し、加工後前記分割ダイスを縮径させて素材を所定角度回動させて加工位置を変え、再び前記分割ダイスを所定径まで拡径させて前記押圧加工を繰返すことを特徴とする。また、本発明の円筒物の成形装置の構成は、円筒状素材の内側にマンドレルを挿入すると共に素材外周から押治具にて押圧して素材を軸方向へ伸延加工する円筒物の成形装置において、テーバ部が形成されたマンドレルと、前記テーバ部外周上に複数に分割して配置され径方向に移動可能とされた分割ダイスと、前記分割ダイスと円筒状素材を挟んで対向し該円筒状素材を押圧加工する押治具と、前記マンドレルと前記分割ダイスの軸方向相対位置を変化させ該分割ダイスを拡・縮径する調整装置とを具えたことを特徴とする。

以下本発明の実施例を図面により詳細に説明する。第7図は本発明の一実施例のダイス部の

断面図、第8図はその素材加工時の断面図、第9図は同じくその素材加工時の横断面図である。図面において、12はマンドレル、13は分割ダイス、14は調整装置、15は別のダイス、16は押治具、17は円筒状素材である。マンドレル12は先端部に断面四角形のテーバ部12aを有し、基端部は図示しない公知の支持装置に連結されている。マンドレル12のテーバ部12aには二つに分割した分割ダイス13が上下方向から係合している。分割ダイス13は二つ合わせて外形が略円柱形をなすと共に、その内側にテーバ部12aと嵌合するテーバが形成されている。また、分割ダイス13の一端は調整装置14に連結されており、分割ダイス13は調整装置14によりマンドレル12の長手軸方向に駆動されることによりテーバ部12aとの相対位置を変化させてテーバの作用によりその外径が拡大あるいは縮小されるようになっている。

また、本実施例ではマンドレル12の円柱部12bにはテーバ部12aに隣接して別のダイ

ス15が嵌着されている。

一方、マンドレル12の外周辺には上下に押治具16が配設される。押治具16はそれぞれ対向面に半円形の押圧部16aを有し、また軸方向の厚さは比較的薄く形成される。さらに、押治具16は図示しない公知のプレス、ハンマ等の駆動装置に連結されていて、所定の押圧力が得られるようになっている。

次に、本発明による成形方法について説明する。まず、円筒状素材17をマンドレル12、分割ダイス13上に挿入する。ここで、素材17が分割ダイス13上に入りにくい場合は、分割ダイス13を調整装置14により予めテーバ部12aの先端細径側に位置させて縮径させておき、挿入後に分割ダイス13をテーバ部12aの太径側に移動させて所定径まで拡径させるようにしてもよい。次に、押治具16を駆動して分割ダイス13上で素材17を押圧加工する。押治具16を一定量押込んだ後、押治具16を後退させると共に、分割ダイス13を調整装置

14によりテーバ部12a細径側に移動させて縮径し、素材17を一定量回動させて加工位置を変える。次に再び分割ダイス13を元の位置に復帰させて所定径まで拡径し、押治具16を駆動してその位置の押圧加工を行う。こうして順次押治具16による押圧加工、分割ダイス13の縮径、素材17の回動、分割ダイス13の拡径を繰返して素材17の位置を変化させながら成形加工を行つてゆく。尚、第8図中18は加工された素材部分を示している。

このように、半円形の押圧部16aを有する押治具16を用いることで素材17の周方向の伸びを抑制し、また押圧接触部を周方向に長く軸方向に幅狭とすることにより、素材17を軸方向に伸延成形することができる。ここで、分割ダイス13の外形は製作する円筒の内径と正確に一致する必要はなく、従つて同一の分割ダイス13、同一の押治具16であつてもある範囲まで内径を可変とすることができ、段付円筒の加工も可能である。

一方、円筒の剛性を向上させることを企図して、円筒状素材17の内部に周方向リブを設けることが行われているが、従来このリブは円筒成形後に溶接により取付けられたり、あるいは厚肉の円筒から機械加工により形成されており、加工工数の増大、コスト高を招いていたが、本実施例によれば第8図に示したように、分割ダイス13とダイス15の間に形成された隙間19を利用して、その部分で押治具16にて押加工することにより内周にリブを形成することが可能である。

尚、本実施例においてはマンドレル12のテーパ部12aを断面四角形とし、押治具16の押圧部16aを半円形としているが、本発明はこれらの形状に限定されるものではなく、マンドレル12のテーパ部12aは分割ダイス13を支持できるものであればよく、また押治具16の押圧部16aは、素材17の周方向の伸び防止のため、V字形その他押付力の合力が軸心方向に働くものであればよい。

を容易に、安価に製造することができる。従って本発明は例えば、ロケットモータケース、その他特に品質管理、検査の厳重な高圧容器用円筒等の製造に極めて有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はリングミル加工の概念図、第2図はリングミル加工前後の被加工物の形状の説明図、第3図は穴抜き作業の概念図、第4図はチューブスベニング加工の概念図、第5図はチューブスベニング加工前後の被加工物の形状の説明図、第6図はロータリスエーシング加工の概念図、第7図～第9図は本発明の一実施例に係り、第7図はそのダイス部の断面図、第8図はその素材加工時の断面図、第9図は同じくその素材加工時の横断面図、第10図は本発明の他の実施例の素材加工時の横断面図である。

図 面 中、

- 12 はマンドレル、
- 12 a はテーパ部、
- 13 は分割ダイス、

さらに、本実施例ではマンドレル12と分割ダイス13の支持は左右両側からそれぞれ行っているが、操作上あるいは場所的制約によつては同一方向から支持するのが好ましい場合もあり、それらは適宜選択し得るものである。

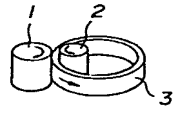
第10図はV字形の押圧部16aを有する押治具16を用いた例を示しており、この場合はV字形の傾斜角度を変化させることでもある範囲の素材内径に対応させることが可能である。

以上実施例を挙げて詳細に説明したように本発明によれば、プレス、ハンマ等現有設備に汎用性のあるマンドレル、分割ダイスを取付けることで直ちに実用に供することができ、これまで困難とされてきた薄肉長尺円筒を成形することが可能となる。しかも、従来の鍛造、板金・溶接加工に比べて精度的に高く安定しており、薄肉化が可能である。また点接触の加工であるので小さな力で強加工が可能であり、同一押治具、同一分割ダイスで広範囲を円筒加工が可能である等、多種小量生産に適し、薄肉長尺円筒

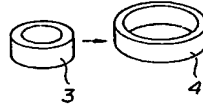
- 14 は調整装置、
- 16 は押治具、
- 17 は円筒状素材である。

特 許 出 願 人    三菱重工株式会社  
復代理人 弁理士    光 石 士 郎 (他1名)

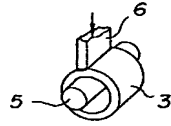
第1図



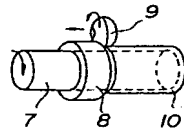
第2図



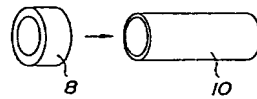
第3図



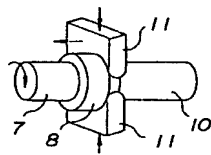
第4図



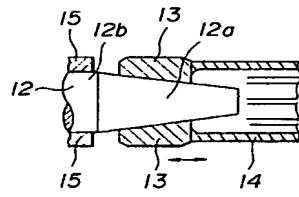
第5図



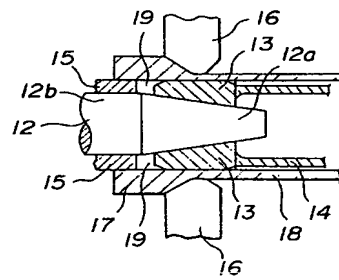
第6図



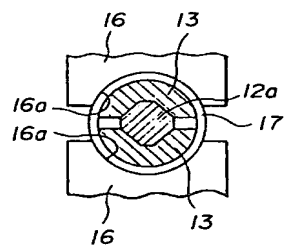
第7図



第8図



第9図



第10図

